

Diseño del Sistema Depurador de Aguas Residuales Domésticas para 25 familias en Comuna La Entrada

PROBLEMA

El manejo de las aguas residuales en la comuna “La Entrada” es crítico. El uso de pozos sépticos sin control técnico permite la filtración de contaminantes hacia las aguas subterráneas. Además, la ausencia de un sistema de depuración provoca el vertido de aguas negras a la playa, afectando el entorno natural y generando riesgos sanitarios para la población y los ecosistemas de Santa Elena.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar el sistema depurador para 183 habitantes de la comuna La Entrada, a través del cálculo de la dotación de agua potable, las regulaciones locales aplicables, las características del agua residual, los procesos y operaciones unitarias, para la protección de la salud de los habitantes y el ambiente.

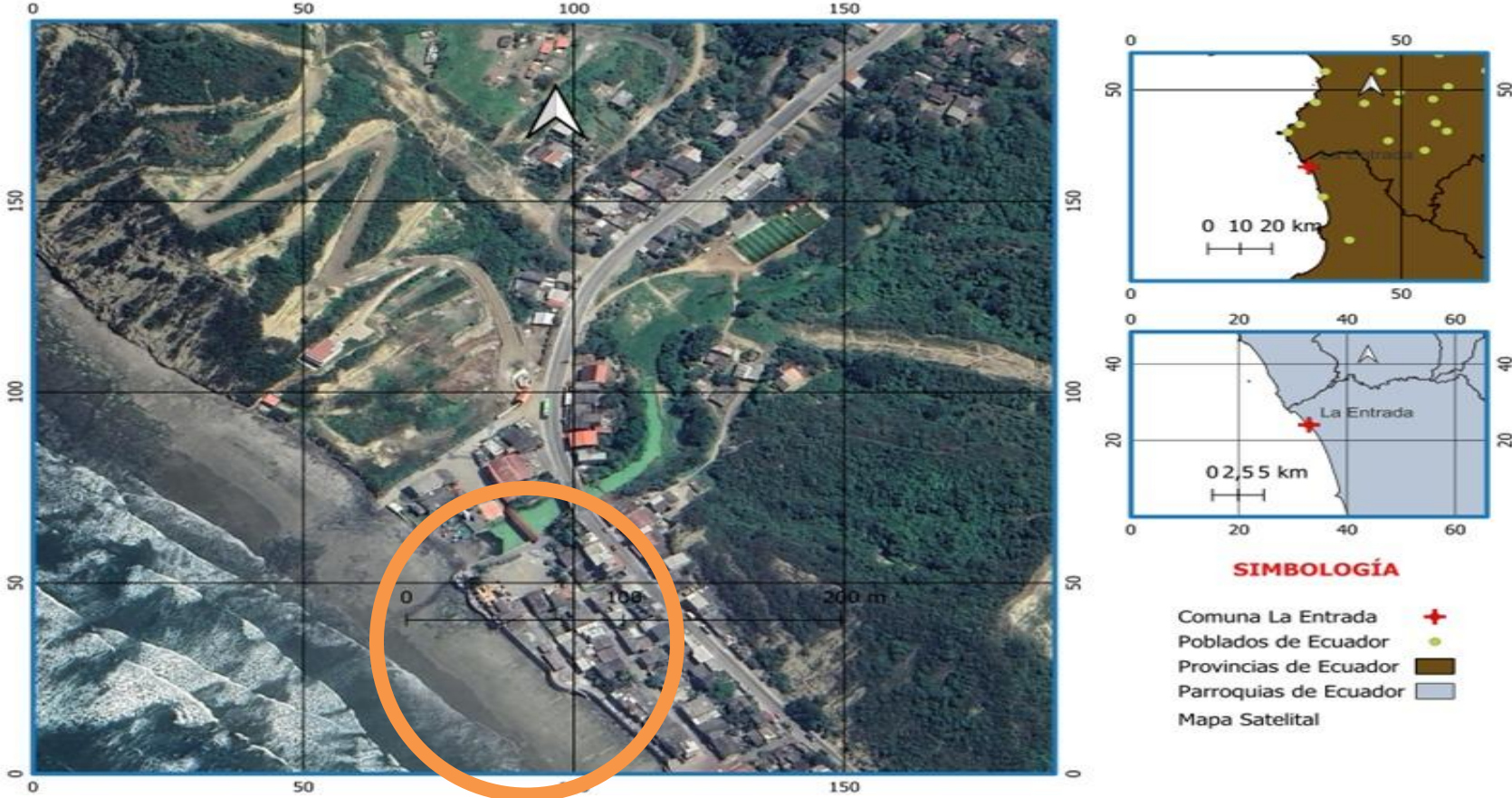


Figura 1. Mapa de la Entrada, Santa Elena

PROPUESTA

Busca no solo el cumplimiento de la normativa legal para garantizar un efluente apto para riego agrícola, sino que redefine la gestión de las aguas residuales en la comuna. Al implementar un sistema de lodos activados con aireación prolongada, se transforma un desecho contaminante que afecta la zona costera en un recurso productivo.

Economía circular del agua para riego agrícola

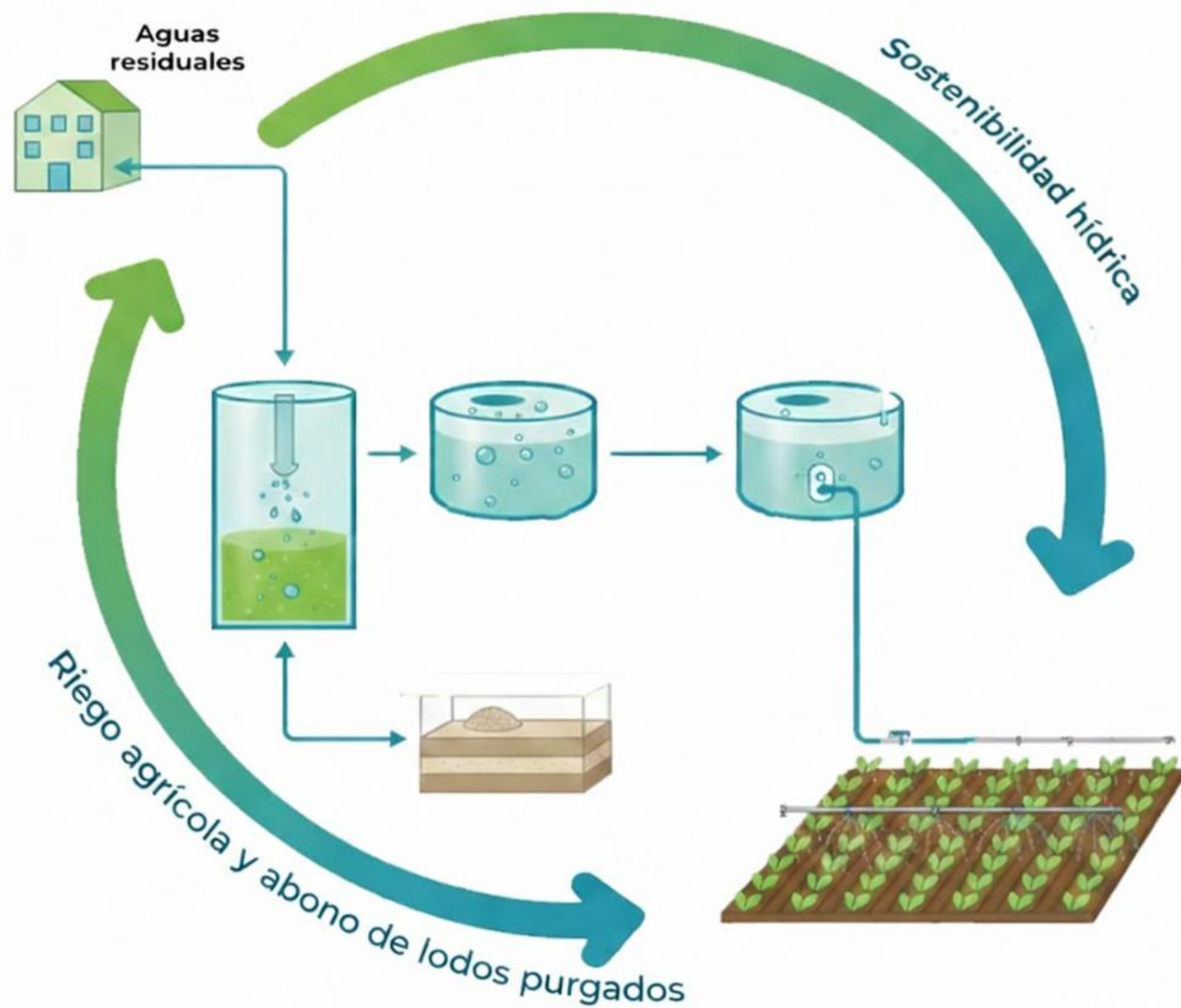


Figura 2. Economía circular del proyecto

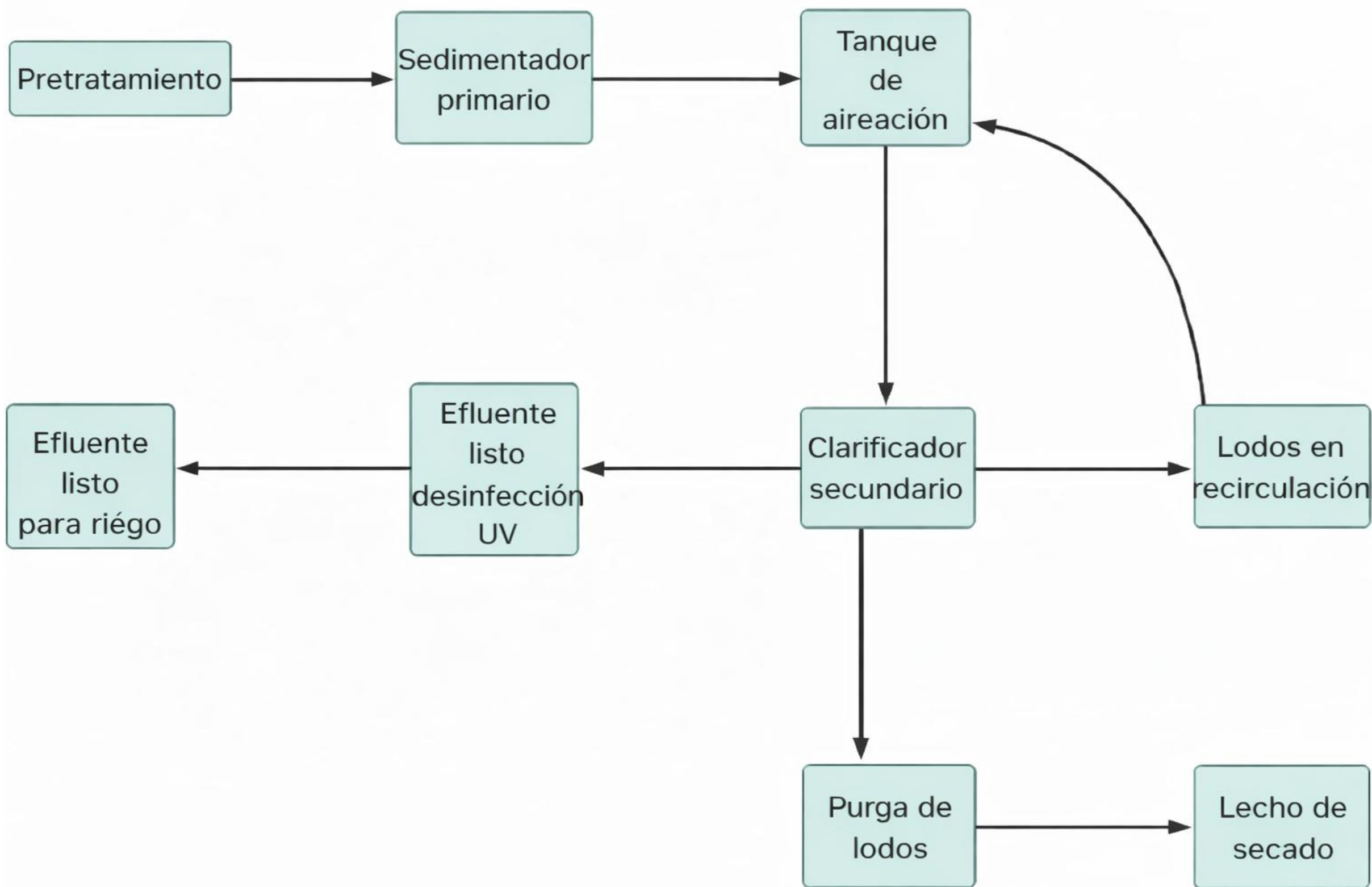


Figura 3. Esquema del sistema depurador propuesto

RESULTADOS

Datos de laboratorio		
Parámetro	Valor	Unidad
Sólidos suspendidos totales (SST)	17	mg/L
Sólidos suspendidos fijos (SSF)	8	mg/L
Sólidos suspendidos volátiles (SSV)	9	mg/L
Sólidos sedimentables (SS)	0,11	ml/L
Sólidos disueltos (SD)	887,04	mg/L
DBO ₅	152	mgO ₂ /L
DQO	460	mg/O ₂ L
Coliformes totales	639000	ufc/100ml

Medida	Pretratamiento	Reactor biológico(u2)	Clarificador
Largo	1,40	6,50	8,50
Ancho	0,40	3,50	2,00
Alto	0,45	2,50+0,50	3,50+0,50

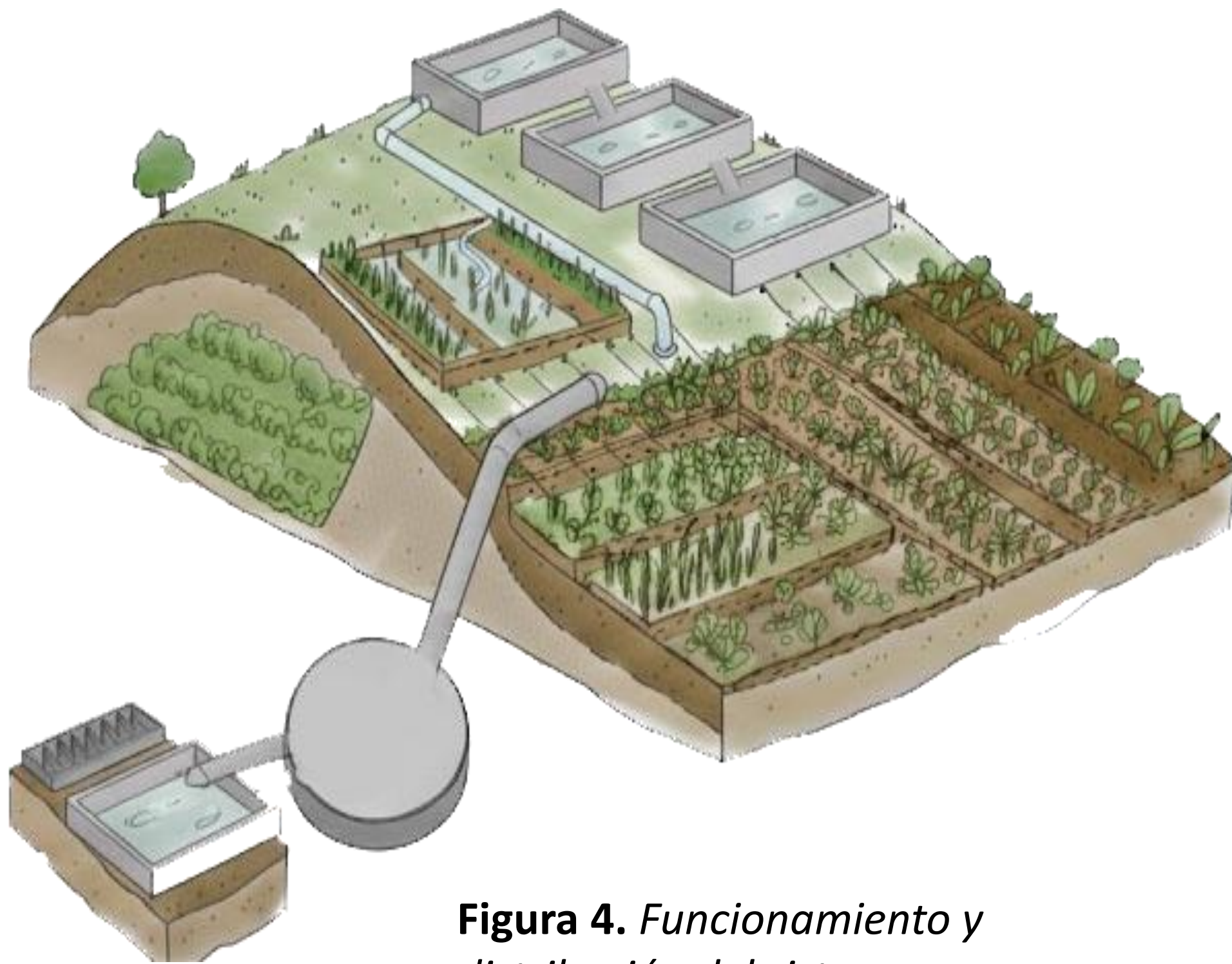


Figura 4. Funcionamiento y distribución del sistema depurador

CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

- Con una población de diseño de 183 personas y una relación DBO5/DQO de 0,33 el efluente se clasificó como biodegradable. Se eligió lodos activados para depuración secundaria.
- Los caudales de diseño (Tabla 1) incluyen aportes domésticos e institucionales, así como infiltraciones y conexiones ilícitas debido a la ausencia de alcantarillado pluvial segregado.
- Se alcanzaron eficiencias del 89,47 % en DBO₅, 86 % en DQO y 92 % en sólidos suspendidos totales (SST). La remoción de coliformes totales del 99,99 % evidencia una desinfección eficiente.
- El presupuesto referencial es de USD 36525,15 + IVA (CAPEX) y de USD 2208,44+IVA/año (OPEX), en estos costos no se incluye el aspecto ambiental. El presupuesto para mitigar los aspectos ambientales es de USD 1756,00 + IVA en el CAPEX y de USD 1282,60 + IVA/año para el OPEX. Esto significa un costo de USD 8,45/familia y por mes, es decir, USD 1,59/persona por mes.

Tabla 1. Caudales de diseño

Unidad	Qmedio	Qmáximo
m3/s	0,0032	0,0039
m3/hora	11,61	13,87

Tabla 2. Parámetros finales del efluente

Parámetro	Cantidad	Unidad
DBO5	20	mg/L
DQO	83	mg/L
SST	3,4	mg/L
Coliformes totales	63,90	ufc/100ml

